從第五次APEC農業生物技術研討會中各國所注重之議題看

基因轉殖生物技術

對亞太國家的農業和貿易之影響

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎農試所園藝組 劉邦基

一、前　言

二○○一年九月三日至十二日，亞太經合會 (Asia-Pacific Economic Cooperation，APEC) 農業技術工作小組 (Agricultural Technical Cooperation Working Group，ATCWG) 和日本農業科學國際研究中心 (Japan International Research Center for Agricultural Sciences，JIRCAS) 於泰國曼谷聯合舉辦「農業生物技術研討會和研習會」。本人承蒙 林所長推薦為我國代表團一員，並代表農業試驗所參加會議，於會議期間獲益良多。本次研討會，在21個APEC經濟體(economy，APEC與會成員在會議中互以「經濟體」稱呼而不稱國名)成員中，計有14個經濟體派團參加。起先APEC對此盛會所設定的主要目標有三：㈠藉由研討會之舉辦以提昇各經濟體的農業生物技術水準；㈡針對生物技術產品的風險評估和管理方式設法研議出一個可行的架構，以使大家對此類產品的引入及應用有較透明化和科學化的依據；㈢促進未來的技術合作和相關資訊之交流。在研討會中討論最為熱烈的主要議題則為：1. 生物技術對未來農業生產之影響；2. 各國對於基因改造生物 (genetically modified organism，GMO) 的因應措施；3. 未來國際貿易可能受到之影響等。所有議題中，除了專為各經濟體成員安排的討論時段而外，其餘皆開放給一般民眾，而地主國 (泰國) 人士對研討會之參與亦極踴躍，最高與會人數曾達三百人左右。由此次研討會之議題，除了可看出生物技術在農業上的巨大應用潛力，另一方面亦顯示目前各國對於GMO所可能帶來的負面影響多所疑慮，而且正採取各種因應措施，這種情況在短期內勢將影響生物技術的實際應用和國際貿易。我國近年來亦積極發展生物技術，並有不錯的初步成果，由於現今之科技及其影響範圍已無國界可言，此時實有必要對各國情況進行謹慎瞭解，以做為國內科技研發和擬定相關政策之參考。本文旨在藉由本次研討會所揭櫫的議題，探討生物技術對農業生產的影響及其對國際貿易可能產生的衝擊。

作者：劉研究員邦基
聯絡電話：04-23302301轉315

二、生物技術在亞太地區農業的應用前景

隨著分子生物學的進步，發端於二十世紀七十年代的基因工程技術，在過去短短三十年間迅速地發展並應用於各種不同領域。其中基因轉殖方法之應用因可不受任何血緣關係限制，直接對生物遺傳特性進行改造，使得農作物的品種改良走入新紀元，為許多

以前無法藉由傳統育種技術解決的問題帶來無窮希望，對於農產品品質之提昇以及世界糧食不足問題之解決，提供了前所未有的利器，可見其對農業之重要性。此次研討會即以「基因革命爲開發中世界帶來希望」之演講做爲開端，演講者爲來自澳洲的Dr. Nigel S. Scott，他以面對一般社會大衆的方式和口吻，先對基因工程科技的發展和主要技術內涵作了簡明的介紹，並就已研發成功的基因改造植物 (genetically-modified plants，又稱GM植物) 提供了代表性的例子，說明其優點及其可爲農業及社會大衆帶來的利益；研討會中尚有多位演講者對生物技術在農業應用上的優點提供了許多例證，此等事實正揭示生物技術在農業的應用將是必然的趨勢。此種趨勢，亦宣示著一個結合分子生物學與植物栽培技術以生產所需物質的「分子農業」時代即將到來，亞太地區自然無法自外於此一世界潮流。

雖然亞太地區涵蓋範圍甚廣，無論自然與人文條件皆極具多樣性，本區內各國之農業與科技發展水準亦參差不齊，由此次研討會亦可窺知各國對於生物技術的研發情形亦有極大差異，但各國之農政和科技人員在面對生物技術時，卻呈現極類似的看法和反應。簡言之，雖然目前亞太地區除了美國和加拿大以外，從事生物技術研發的國家所培育出的GM植物皆未正式使用於農業生產，但許多國家的農業生產在可見的未來都將步入與生物技術結合的時代。因此，未來所有亞太國家的農業顯然皆無法免除生物技術的應用與影響，所不同的僅有程度深淺而已。詳言之，有的國家因積極發展生物技術必將逐漸地主動影響其農業；其餘國家縱使不積極發展生物技術，其農業亦將由於其他國家的叩關而被動地受到影響；有的國家甚至會同時受到主動和被動式的影響。所幸各國對於此一時代趨勢，基本上皆有一致的體認。

三、現階段亞太國家對生物技術的反應

科技的快速發展，亦可能造成不可忽視的後遺症，其中最明顯的現象首推社會大衆的認知與科技內涵之間的脫節，此問題若未能及時妥善處理，將成爲應用和推廣上的障礙，此爲目前生物技術與農業生產間廣泛存在的問題。實際情況顯示，大部分亞太國家雖未應用生物技術於農業生產，卻已廣受各種疑慮之困擾。有鑒於此問題的存在及其普遍性，Dr. Scott在其演講中闡明了生物技術對農業的巨大應用價值後，接著特別強調民衆教育的重要性，相同的議題亦爲其他演講者以及各國代表多次提及。雖然以科學眼光視之，許多疑慮顯然是不必要的，但此亦顯示一般社會大衆對於新時代的到來尚未做好心理準備；此外，學術界在某些問題上尚未建立可供大衆充分採信的具體資料，許多人因此對於所持之疑慮無法滿足於推理性的解答，亦爲重要因素，其中最關鍵者則爲有關GMO風險評估之問題，可見此等議題本身確實有其複雜性。

四、民衆的認知與教育宣導

此次研討會中，各方人員齊聚一堂，就各種議題作廣泛討論，形成一種國際論壇。在論壇上特別針對民衆教育與宣導、GMO風險評估等兩大主題廣泛交換意見，與會各相關專家學者皆極踴躍發言。從討論中可知，在民衆教育方面，不同國家的處理方式

有極大差異，例如泰國是由政府透過各種活動主動對民衆進行說明，並妥善應用現代媒體系統做爲教育工具。在菲律賓，GM植物的田間試驗最近曾遭到民衆反對和破壞，其代表Dr. Saturnina C. Halos曾在會中呼籲大家對此破壞行爲加以譴責 (此建議經過討論後未被大會採用)。紐西蘭在GMO問題上已建立多重管道以與民衆進行溝通，其主要者包括「生物技術獨立諮商委員會」(Independent Biotechnology Advisory Council, IBAC)和「遺傳改造(物)皇家委員會」(Royal Commission on Genetic Modification，RCGM)，前者設立於1999年，其宗旨爲促進大衆對生物技術的了解，並對政府提供超然的意見；後者設立於2000年，屬於政府組織，主要職責爲意見調查和策略研究以供政府制定政策之參考。韓國在2000年曾就民衆對GMO之認知情況進行研究，初步結果顯示只有極少數的民衆了解GMO，而一般民衆對於GMO則有陌生及不安之感，許多人對於帶有抗殺草劑基因之GM植物尤具排斥心理，但在另一方面消費者對於有利於他們的優點則多持接受態度。智利的民意測驗報告顯示一半以上民衆擔心GM食品會致癌，因此無法接受。日本則坦承一般民衆對GMO懷有疑慮，但日本爲GMO進口國家，此一事實恐極難改變，因此其政府採取務實策略，在GMO檢定技術的研究上極爲積極，將配合GM產品標示政策以尊重民衆的選擇權。中國大陸的現況主要是由北京大學副校長陳彰良博士的專題演講所提供，根據其報告可知大陸民衆似乎對GMO甚少有疑慮心理，在河南省尚發生GM棉花不推自廣，以致目前該省所栽培之棉花約有80%爲GM棉花，此爲各國中情況較爲特殊者。此種國情報告，將有利於國際間的互相了解。

五、GMO的風險評估

GMO的風險評估包括生態和食品兩大方面，在此議題上，主要是希望藉由討論與溝通協助各國研議出一個較透明化和科學化的評估和管理架構，如此除了可提高相關政策的可行性，使大家對GMO或其產品的引入及應用能有較合理之依據，並有助於整合或降低國際間的政策差異。對於此一議題，各國間之情況更見分歧，美國和加拿大已有多種GM植物通過生態和食品的風險評估，例如油菜 (Canola，*Brassica napus*)、大豆、玉米、木瓜等，並已進入農業生產行列，其中有些產品更已用於輸出，最近每年核准進行評估之各種GM植物日益增加。泰國亦爲積極發展生物技術之國家，其生物安全規範建立於1992年(較我國早六年)，已有少數GM植物核准實施生態安全評估，包括玉米、棉花、番茄和木瓜等，目前泰國政府對於GM植物種子之進口僅允許供作試驗研究材料，而禁止從事商業生產，但該國允許大量進口供食品和飼料用之GM大豆和玉米；該國對GM產品之標示問題採取自願方式，GM植物和相關產品之檢驗則由專責機構執行。韓國於1999年建立GM食品安全評估之規範，至會議期間已有4種GM植物正在進行食品安全評估；至於生態安全評估之規範則正在建立中，至今尚無GM植物之商業栽培。澳洲和紐西蘭於1996年共同成立「澳紐食品管理局」(Australia New Zealand Food Authority，ANZFA)以制訂GM食品管理準則，其運作過程極注重與民衆之溝通；根據

其所訂定的GM食品標準，GM食品在通過ANZFA之評估和認可前，不得販售，而其評估和認可則是採用個案處理方式。日本代表並未報告其國內對GM植物的研發與田間試驗情形，而將重點放在GMO檢驗技術的研發與檢驗程序的標準化方面，其著眼點顯然放在進口糧食的管理上。中國大陸則自1998年開始准許GM植物的商業化栽培，包括棉花、甜椒、番茄等；但根據陳彰良博士的報告，由於考量生態和食品安全所可能引發的進出口問題，中國政府已減緩讓GM植物商業化栽培的腳步，雖然迄今所做的研究皆未發現GMO對生態環境和人畜健康有不良影響；至今大陸尚未允許水稻、小麥、玉米、大豆等主要作物之GM品種進行商業化栽培。菲律賓的GM植物試驗規範於1998年開始實施，至會議期間獲准進行溫室和田間試驗的案件各為134和2宗；在GM植物的商業化栽培方面，其代表則坦承由於經費短缺、法規未全、缺乏有關環境安全之慎密研究、以及受到外國公司團體強烈干擾等諸多因素的困擾，至今尚未有任何案件獲得批准。

六、現階段生物技術在農業應用上的主要障礙

綜合上述，雖然各國情況有所不同，但一般民眾普遍懷疑生物技術可能在食品安全以及生態體系方面帶來負面效應，則為一致之現象；再從現階段各亞太國家皆傾向於採取保守而不放手的謹慎態度來看，各種疑慮對實際應用所產生的藩籬和阻礙在短期內應不會輕易撤除。此外，許多國家在體認到生物技術對農業生產的巨大利益之前提下，正投入大量人才和資金，以積極研發相關技術。這種兩面性的態度正是目前亞太國家的共通點，也是現階段阻礙生物技術實際應用於農業的主要障礙，其是非功過短期內尚難論斷。由此看來，APEC在會前所設定的目標顯然陳議過高，因為想在短期內整合各國間的民眾認知以及減少政策上的差異，似乎極為不易。

七、國際間農產品貿易可能面臨的新問題

農產品的國際貿易對所有亞太國家皆甚為重要，有些國家之經濟甚至大幅度地倚賴農產品輸出，而有些國家之部分糧食則需仰賴進口。因此可以想見一旦生物技術實際應用於農業生產，使得GM農產品(包括加工製品)充斥各國市場，必將對國際貿易帶來新的衝擊。由於人們對GMO普遍的疑慮，使得大部分國家採取保守態度，對於生物技術在農業上的應用造成不易消除的藩籬，目前主要藩籬包括㈠嚴格管制所有或大部分GM植物材料的進口、㈡延緩或禁止GM植物的推廣栽培、㈢GMO商品的標示政策、㈣GMO商品的檢測與管制等等。上述各種藩籬不僅不利於GM植物材料在各國間的流通，加以不同國家所訂立的標準又常不相同，其寬嚴尺度互異，因此又衍生出許多障礙來。例如以GMO商品的標示政策為例，有的國家對此尚處於討論階段(如美國、菲律賓)，有的採取志願標示政策(如泰國)，有的即將採取強制政策，但對於需要標示的門檻(指一般農產品不經意地混入GM產品之百分比上限)並不一致，例如澳洲和紐西蘭皆為1 %，韓國為3 %，日本為5 %，此種分歧情形極可能增加國際貿易上之困擾。會議中

Monsanto公司的Dr. Paul Teng曾就GMO的標示問題作專題演講，根據其報告，強制標示將使農產品價格提高9-10 %；同樣的，進口國家為了對GMO進行把關所進行的檢測與管制措施亦將影響農產品成本，這些提高的成本最終必會轉嫁給消費者。這種現象將不利於農產品的競爭力。尤有進者，各國對基於GMO安全評估所衍生的政策考量，最後亦可能演變成種種非關稅障礙。因此，當生物技術普遍應用於農業生產，使得GM農產品及其加工製品走入貿易商品行列時，極可能使國際貿易問題更趨於複雜，許多與此相關之問題在研討會中皆受到普遍關注與討論。在各種疑慮尚未澄清前，大家應一面努力了解真相，一面對眼前所存在之疑慮及其可能的負面效應，採取「預防原則」(precautionary principle)，並建構一個具有「可追溯性」(traceability)的操作與執行步驟，以便於改善或事後採取必要的補救措施，此為大家認為最可行的務實做法。

由於APEC會議的各項決議對於各會員只有參考與建議作用，並無強制效力，因此為了增進大家的認同，會議特別重視及強調其他國際組織對於相同議題之看法與決策，期能藉以提高大家的認同。例如澳洲農林漁部植物保護部門的官員Dr. Jacek Plazinski在其演講中特就國際間與農業生物技術產品之貿易有關的各種協議加以介紹，所列舉與生物技術議題相關的國際組織共十餘種，其中除了APEC以外，重要者尚包括「生物多樣性協定」(the Convention on Biological Diversity，CBD)、「農糧組織」(the Food and Agricultural Organization，FAO)、「經濟合作暨發展組織」(the Organization for Economic Cooperation and Development，OECD)、「世界貿易組織」(World Trade Organization，WTO)等。其中特別注重並詳細介紹者為WTO和CBD，這兩個重要的國際組織對於會員國皆具有實質約束力量，因此其對於生物技術和國際貿易方面之協定，勢必為大家所密切注意而盡量配合。由Dr. Jacek Plazinski的演講和其後的小組座談會，可知各不同國際組織對於相同議題之看法及意見極為相似，顯示全世界對於當前生物技術和國際貿易問題的觀點與期盼其實甚為一致。因此上面所揭示之農產品貿易問題，雖然目前難以取得共識，但在國際輿論的影響和相關組織的努力下，必定能在不久的未來找到解決方案。

八、未來展望

由本次APEC農業生物技術研討會可知生物技術對亞太國家農業和國際農產品貿易的影響情形，似乎可用「山雨欲來風滿樓」一語以喻之。各國對於生物技術在農業的應用上，無不在體認到其巨大潛力之餘，加緊研發腳步，但在另一方面卻又擔心GMO在生態和食品安全上可能帶來負面影響，而以各種方式防範之，其具體影響則為延緩或禁止現階段GM植物的推廣栽培。這種兩極化的態度，應只是過度階段，經過國際間不斷的溝通協商，並在GMO評估上努力建立具有科學基礎的方法和資料，以為決策依據，使其相關效應得到充分了解，不僅有助於必要措施的建立，並且可促成各種非必要藩籬的撤除。在貿易問題上亦然，依據目前所倡導的「預防原則」和「可追溯性」策略，以逐步改善，可望使生物技術對國際農業貿易的衝擊減至最低。如此，一個農業生物技術時代的到來應是可期待的。